

## Légifényképek felhasználása a talajerózió felmérésénél és a talajvédelmi terveknel

MIKE ZSUZSA

*O. E. F. Állami Erdőrendezés Fotogrammetriai csoport,  
Budapest*

Egyre jobban terjedő módszer a légifénykép-interpretálás, mely a fényképek gazdag tartalmi anyagát tárja fel a különböző tudományágak sajátos szempontjai szerint. Felhasználható a talajtan és talajvédelem területén, mert értékes adatokat szolgáltat a szakemberek kutatásaihoz és tervező munkájához.

Az elmúlt években mind többet olvashattunk külföldi szaklapokban a légifényképek talajtani felhasználásáról és egyre gyakrabban halljuk, hogy nemzetközi kongresszusok és symposiumok témakörüknek választják a légifényképek talajtani, talajvédelmi alkalmazását, különösen a tájhasznosítás problémakörében. Ezek közül kiemelkedő volt a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság (ISP) leningrádi konferenciája 1961-ben, delfti symposiuma 1962-ben és lisszaboni kongresszusa 1964-ben. Hasonlóan jelentős volt az UNESCO 1964-ben, Toulouseban megtartott konferenciája, valamint a Nemzetközi Földrajzi Unió (IGU) ugyanebben az évben megrendezett londoni kongresszusa. E nemzetközi összejövetelek feladata az eredmények terjesztése és a további kutatások irányvonalának megszabása volt.

### Irodalmi áttekintés

A szakirodalomban a légifényképek talajtani felhasználásának első nyomait már a két világháború között megtaláljuk, különösen a Szovjetunióban. A II. világháború után erősen visszavetette a kibontakozó témát Európában, de Amerikában továbbra is gyors és egyenletes fejlődés volt. Számos kutató intézmény foglalkozott a légifénykép-interpretálással és igen jelentős eredményeket értek el. Ma már nyugat-Európa is felzárkózott e téren. Érdekes, hogy a légifényképek talajfelmérési és osztályozási módszere igen nagy teret hódított. A nemzetközi szakirodalom-

ban százával találhatók olyan tanulmányok, melyek e témakörrel foglalkoznak, ugyanakkor a talajerózióval és talajvédelemmel kapcsolatos közlemények száma igen szegénynek mondható.

Tulajdonképpen három nagy csoportba sorolhatók az eddig megjelent tanulmányok: 1. Az amerikai, ahol a szakcikkeken kívül az összefoglaló munkák jelentős teret biztosítanak a talajerózió interpretációjának. Miután itt óriási területet pusztított el az erózió, felmérése légifénykép nélkül elképzelhetetlen. A hangsúly a dokumentáláson és a térképezésen van. A vizsgálat elsősorban morfológiai vonatkozású. Viszonylag kevés szó esik a talajvédelemről [1, 7, 8, 13, 15, 21].

2. A Szovjetunió légifénykép interpretálása. Szakirodalmát sajnos még kevésbé ismerjük. Itt az erózió felmérése erősen kapcsolódik a talajminősítéshez, valamint komoly szerepet kap a talajvédelem problémája [19].

3. A Delftben működő International Training Center for Aerial Survey (ITC) tanulmányai. Ebben az intézetben rendszeres kiképzés folyik a különböző országokból idesereglett szakemberek számára. Ezért a talajfelmérés, területosztályozás mellett a légifényképek talajeróziós és talajvédelmi felhasználásával is foglalkoznak. Az oktatásban nemzetközileg elismert szaktekintélyek vesznek részt, tanulmányaik és tankönyv jellegű kiadványaik a komplex vizsgálatok összefoglalását jelentik [4, 5, 26, 27]. Ezeken kívül kiemelkedik egyéni tanulmányaival Stübner [24, 25]. Érdekes elgondolást tartalmaz néhány kisebb publikáció is [3, 6, 9, 12, 20, 22, 23]. Hazai viszonylatban a szerzőnek jelent meg pár közleménye a légifényképek talajeróziós felhasználásáról [16, 17, 18]. Meg kell jegyezni, hogy talajtani vonalon is történt már kezdeményezés hazánkban. Hegedűs írt több tanulmányt, [10, 11] a

légifényképek alkalmazásáról. A Talajtani Módszertan is említi a légi felmérés lehetőségeit [2]. Jelentős Géczy kísérlete is, aki a tájhasznosítási térkép készítésénél légifényképpel mérte fel az erodált területeket és a különböző talajtípusokat. Erről szóló munkája most van megjelenés alatt.

### Anyag és módszer

Az interpretálás alapanyaga a légifényképek papírmásolata vagy nagyítása. Éppen ezért igen nagy súlyt kell helyezni a képminőségre. Általában a fényes vagy félfényes másolatok felhasználása a kedvezőbb a részletek gazdagsága miatt. Egyre nagyobb jelentősége van külföldön az infravörös, a színes (Kodacolor, Agfacolor, Auscocolor) az ektachrom és a szovjet spectrozonális képeknek. Ezek a talajfajták eltérő színfoltjai, az erodált területek biztosabban elhatárolhatók a színskála gazdagabb árnyalatai miatt.

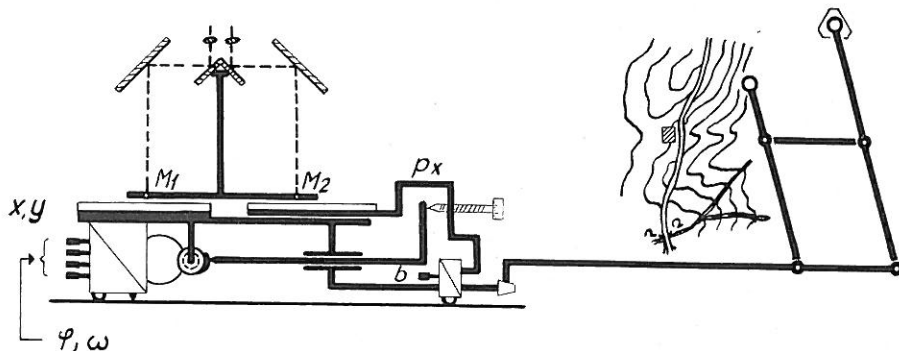
A légifényképek tartalmi kiértékelésének alapja a tónuskülönbség. A szürke vagy színes képek árnyalatai adnak felvilágosítást az eltérő talajok térbeli elhelyezkedéséről. A világosabb vagy sötétebb színfoltok segítségével vizsgálhatók a sekély termőrétegű és az erodált területek, a szikesek, a réti és homoktalajok, továbbá vizsgálható a kalcium, a vasoxid, a humusz tartalom, a szerves trágyák jelenléte, a talaj szemcsézettsége és bizonyos mértékig a belső szerkezete.

A tónuskülönbség elemzésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy mikor készült a légifénykép. Egészen más képet mutat ugyanazon talaj száraz időben vagy jelentős csapadék után. Tekintetbe kell venni, milyen napállásnál készült a légifénykép,

mert különböző lehet a direkt és szórt sugárzás minősége és mennyisége. Jelentős szerepe lehet a levegő páratartalmának. Fontos tehát, hogy a légifénykép milyen évszakban vagy napszakban készült. Ősz-szehasonlító vagy következtető interpretálás csak egy időpontban készült, azonos kidolgozású légifényképsoron végezhető. Bár a szemmel látható tónus differencia is értékes adatokat szolgáltat, a minőségi vizsgálatoknál mégis műszerekre van szükség, ilyen a densimeter és spektrométer. E készülékek bevonása csökkenti az interpretálás szubjektív voltát.

Nagyon fontos a légifényképek tartalmi kiértékelésénél a sztereo hatás. A domborzati helyzet tökéletes visszaadása, ennek szemléltetési lehetősége nagymértékben megkönnyíti a felmérést. Már terepmunka előtt az adott területről világos áttekintés szerezhető. A sztereo hatás légifényképpárokkal és sztereoszkóppal érhető el. A domborzat helyes ismeretéhez lényeges az orthogonális szemlélet. Ezt biztosítja az egyszerű zsebsztereoszkóp, a tükrös-sztereoszkóp és az azonos területen dolgozó, két kutató részére készült Old Delft páros sztereoszkóp. Miután az embereknek csaknem 90%-a rendelkezik sztereo látással, érdemes felhasználni e lehetőséget különösen talajeróziós vizsgálatoknál, ahol a domborzati helyzet ismerete igen lényeges.

A légifénykép-interpretálásnál nem nélkülözhetők a fotogrammetria egyszerű és olcsó műszerei, mert a vizsgálatok eredményét legtöbbször térkép formában rögzítik. Ahhoz, hogy határozott méretarányú tervezési munkánál felhasználható, pontos térkép készüljön, fotogrammetriai készülékre van szükség. Közülük a III. rendű műszerek felhasználása gazdaságos, ilyen a



1. ábra  
A sztereotop felépítésének vázlata

sztereotop, a sztereopret, sztereokomparagraf, a multiplex, AQS készülék és a balplex készülék. Utóbbi évekből az elektronikus lejtápolgató és számítógépekkel az automatizálás is előtérbe került.

### Felhasználási lehetőségek

Felvetődik ez után a kérdés, hogy a légifénykép milyen konkrét módszertani segítséget jelent a talajerózió felmérésénél:

1. Elkülöníthető a normális és gyorsított erőzió területe a művelési ágak változásának elhatárolásával.

2. Vizsgálható a lejtők hajlása és hosszúsága, mely nagymértékben meghatározza a talajpusztulás intenzitását, a gépi művelés technikai lehetőségeit, a talajvédelem műszaki eljárásainak megfelelő alkalmazását.

3. Bizonyos esetekben az alapközetre való következtetést tesz lehetővé.

4. Felmérhető az areális és árkos erőzió területe és a lehordott talaj felhalmozódási helye. Utóbbinál különösen a színes film használata előnyös, mert a szürke tónusnál legfeljebb a sötétebb színfoltból lehet rá következtetni, ha közel van a talajvíz; addig a színes képen eltérő színhatásával könnyen felismerhető. Az árkos erőzió felmérését a sztereo hatás teszi lehetővé azzal, hogy hűen visszatükrözi még a mikro domborzatot is. Így nemcsak a mély vízmosságok, hanem a lefolyó víz legkisebb mélyedései is felismerhetők.

5. Évente vagy több évenként készült légifényképeken érdekes összehasonlító kutatást lehet végezni a termőréteg lepusztulásának terjeszkedéséről. Ugyanígy felmérhető és dokumentálható az árkos erőzió területi növekedése 5–10–30 évvel ezelőtti készült légifényképekről.

6. A lappangó talajeróziós helyek felkutatására szintén kedvezőbb lehetőséget nyújt a légifénykép a terepi bejárásnál.

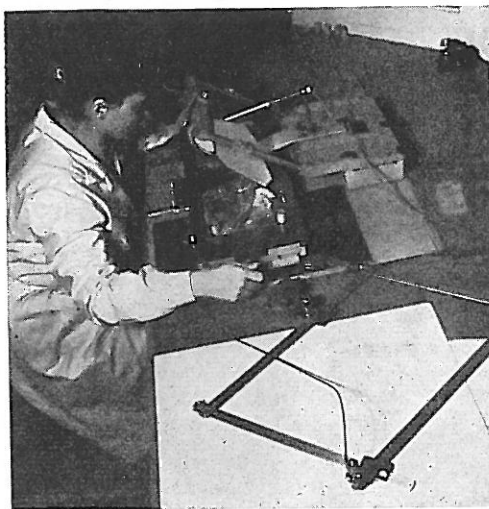
Természetesen a légifénykép felhasználása egyáltalán nem jelenti azt, hogy a terepmunka mellőzhető. Hiszen a légifényképekről csak közvetett információk nyerhetők. A talaj fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságaira, belső szerkezetére vagy a letarolás százalékos értékére csak a talajszelvények és fúrások valamint a laboratóriumi eredmények adhatnak felvilágosítást. Ennek ellenére a légifénykép használata lényegesen csökkenti a terepmunkát. Lehetővé teszi, hogy olyan időszakban, mely terepfelvételre nem alkalmas, az irodájában végezzen előkészítő, tervező és térképező munkát a kutató.

### Kísérleti rész

A légifényképek talajtani felhasználása terén már több kísérletet végeztem, eddig eredménnyel jártak a lejtők mérésére vonatkozó próbálgatásaim és az erodált területek térképezése.

Első hivatalos megbízást a MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetétől kaptam. Feladatomból az volt, hogy 1 : 25 000 méretarányban lejtalaptérképet készítsék a Lókos patak vízgyűjtő területén.

A kiértékeléshez sztereotopot használtam, mely az oberkochen-i Feintech-ni OPTON mechanikai térkiértékelő készüléke. A III. rendű műszerek közül a sztereotop a legnépszerűbb, előnyös tulajdonságai miatt. Viszonylag nagy pontosságú, orthogonális szemléletű, kis helyigényű és könnyen elsajátítható a kezelése. E miatt igen alkalmas légifénykép-interpretálásra (1. és 2. ábra).



2. ábra  
A sztereotop

A feladat elvégzéséhez 1956-ban készült légifényképek álltak rendelkezésemre. Miután maximálisan 23 × 23 cm-es papírmásolatokat lehet csak a sztereotopba helyezni, az eredeti 30 × 30 cm-es kontakt fényképeket le kellett kisebbíteni. Így a korábban 1 : 20 000 méretarány körüli légifényképek 28 000–35 000 méretarányúak lettek. A kisebbítés a fényképek részletgazdagságát természetesen gyengítette. A másolat mérettartó Agfa Correctostat papírra készült, pontossága mégsem volt



3. ábra

Részlet a Lókos-patak vízgyűjtőterületéből (légifénykép)



4. ábra

Részlet a Lókos-patak vízgyűjtőterületének lejtőtérképéből

kielégítő. A negatív tárolása, nyolc év alatt, nem történt a legkedvezőbb körülmények között, erősen megváltoztatta méretét, hőhatásra tágult, illetve a hidegben összehúzódott, és ez befolyásolta a képanyag minőségét. A légifényképek többségénél a felvétel pillanatában a felvő kamera tengelydőlése meghaladta a 4°-ot, amely a sztereotop kiértékelésének határa. Az illesztőpontokat is az elsőrendű sztereo műszerekhez mérték, ezért több esetben nem felelt meg a sztereotop igényeinek. A fényképek tónusa sem volt egyöntetű, néhol túl erős, máshol a gyenge kontraszt nehezítette a kiértékelést. A nem kielégítő minőségű fényképanyag ellenére a lejtőtérképezést el lehetett végezni. Természetesen az eredmény nem lett olyan kedvező, mint megfelelő alapanyaggal.

A lejtőtérkép-készítés első munkafázisa az illesztőpontok felszerkesztése volt az alaplapra, ezt követte a sztereomoddell magassági és helyzeti tájékozása. Második lépés a síkrajzi elemek térképezése volt (utak, települések, folyó- és állóvizek, erdő határ). A harmadik szakaszban a morfológiai kép kialakítása történt a völgyhálózat, a gerincevonalak és hátaik térképezésével, valamint az egymástól eltérő lejtők elkülönítése a lejtés irányának meghatározásával. Ezt követte a lejtőmérés úgy, hogy a műszerrel a hajlás magasság-különbségét, a lejtőalap távolságát a térképezés alkalmával megmértem és belőle a lejtők százalékos értékét kiszámítottam. Nagyobb kiterjedésű felületeken a mérést több helyen megismételtem, eredményét a megfelelő lejtőkategóriába soroltam. E kategóriák a következők voltak:

0—5%, 5—12%, 12—17%, 17—25%, 25% felett (4. ábra).

#### A kísérlet eredménye

A fotogrammetriai úton készült lejtőtérképet összehasonlítottuk az Agrokémiai Intézet Talajtani osztályának helyszíni felvételeivel és a topográfiai térképről készült lejtőtérképével. Megállapítottuk, hogy a légifényképről kiértékelt lejtőtérkép, annak ellenére, hogy nem megfelelő alapanyagból készült, több mint 80%-ban megegyezik a fenti térképek adataival. E kedvező eredmény mellett azzal az előnnyel is rendelkezik a fotogrammetriai eljárással készült térkép, hogy sokkal részletesebb, nemcsak a lejtők elkülönítésében, hanem a teljes völgyrendszer és az időszakos vízfolyás hálózat feltüntetésével a mezőgazdasági és erdőterületeken egyaránt. A nyílt és rejtett vízmosások

felmérése az árkos erózió kiterjedéséről is felvilágosítást ad. A sztereotoppal készült lejtőalaptérkép előnyös tulajdonsága az is, hogy geodéziailag pontos alapot szolgáltat a terepi felmérés adatai számára.

A kiértékelés időszükségletéről megállapíthatjuk az eddigi tapasztalatok alapján, hogy egy 1:25 000 méretarányú szelvény lejtőalap és talajeróziós térképének elkészítéséhez, ha egy dolgozót számítunk, 12—13 munkanapra van szükség. Ha ugyanilyen részletességgel terepen mérjük fel ezen adatokat, legalább 35—40 munkanapra van szükség. A légifénykép felhasználása tehát közel háromszoros időmegtakarítást eredményez. A költségeket tekintve, ha a fotogrammetria némi beruházást is kíván, ugyanakkor megtakarítást is jelent, úgy anyagiakban, mint energiában. Bár számolnunk kell a sztereotop amortizációs- illetve a légifényképek anyagköltségével, ugyanakkor a kiküldetések összege jelentősen csökken. Ez nagyjából kiegyenlíti egymást, ezért nem kell figyelembe venni. Az időmegtakarítással együtt viszont a költségek jelentősen csökkennek. — Még egy adattal tudjuk alátámasztani a fotogrammetriai kiértékelés gazdaságosságát, talajerózió és talajtani vonatkozásban. Ezt Géczy Gábor bocsájtotta rendelkezésünkre. E szerint a légifénykép felhasználása 27% idő és 31,5% anyagi megtakarítást eredményez.

A légifénykép nemcsak az eródiált területek felmérésére használható, hanem a talajvédelem tervező munkáinál is. A hajlásszög ismeretében, annak megfelelően tervezhető a művelés módja, a gépesítés lehetősége, az esetleges talajvédelmi sávok távolságának és szélességének meghatározása. Továbbá ennek alapján tervezhető a vízlevezetés módja, az utak kedvezőbb elhelyezése.

Igen jelentős lehet a légifénykép felhasználása a mezőgazdasági tájhasznosítás terén, a művelési ágak helyes és arányos elhelyezésének tervezésénél. Valamely terület legkedvezőbb felhasználásánál figyelembe kell venni a mikro- és mezo-klimát, a hidrológiai viszonyokat és talajadottságokat. E tényezőket nagymértékben befolyásolja a domborzati helyzet, a hajlásszög és a kitettség. Néha egészen kis területen belül nagy eltérések alakulnak ki a besugárzás, a párolgás és légnedvesség, valamint ezzel együtt a talajminőség terén. Ez erősen befolyásolja a mezőgazdasági növények terméshozamát. Például megfelelő kitettség és kedvező talajviszonyok mellett előplántálás nélkül, mely komoly költségmegtakarítást jelent, két-három héttel korábban érnek a zöldségfélék. Ez különösen a primőrök termeszté-



sénél igen komoly plusz bevételt hoz. Ugyanígy a kitettség, a hajlásszög és egyéb természeti tényezők vizsgálata és helyes felhasználása a szőlő és gyümölcs telepítésekénél, valamint az ipari- és élelmiszer növények ültetésénél, kedvezőbb eredményeket hozhat. Eppen ezért nemcsak az erodált területek felmérésénél, a talajvédelem tervezésénél, hanem a mezőgazdasági növények helyes megválasztásánál is igen nagy segítséget jelent a légifénykép, ennek alapos elemzése, kiértékelése és a róla készült különböző munkatérkép.

A légifényképek interpretálása jelentős lehet a talajtan és talajtérképezés számára. A talajtípusok fejlődését befolyásoló tényezők nagy része a légifényképről közvetlenül leolvasható. Közvetlenül analizálható a domborzat, ennek formája, hajlásszöge, kitettsége továbbá a növényzet és az emberi munka hatása. Előbbinél a növényfajok és társulások, ezek növekedése és záródása vizsgálható; az emberi tevékenységnél pedig a művelési ágak és azok változásai, a mezőgazdasági termelési módok és ezek intenzitása. Közvetve érzékelhetők az éghajlati és hidrológiai viszonyok, valamint a földtani adottságok. Ha a tényezőket összekötjük a fénykép tónus differenciáinak vizsgálatával, a különböző talajtípusokra, ezek minőségére vonatkozóan, már bőséges adat mennyiség áll rendelkezésre. Természetesen szükség van egy kiválasztott mintaterület részletes terepi felvételezésére is. A légifényképen látható jelenségek analizálásával és a mintaterék anyagának felhasználásával már deduktív módon a talajtani összefüggések feltárhatók, a talajláncok felismerhetők és térképezhetők.

Tehát a sztereo légifényképeknek a talajtan és talajtérképezés, a talajerózió és talajvédelem, valamint a mezőgazdasági területek potenciális adottságainak kedvezőbb felhasználása terén, egyaránt nagy szerepe lehet.

Ha talajtani és mezőgazdasági szakemberek megfelelő jártasságot szereznek a légifényképek helyes felhasználásában, meggyőződés az, hogy a térképező és tervező munkájuknál igen sok időt, energiát és költséget takaríthatnak meg.

### Összefoglalás

A talajerózió felmérésével kapcsolatban a Lókos patak vízgyűjtő területén sztereotoppal, légifényképekkel a lejtők hajlását megmértem, százalékos kategóriába sorolva 1 : 25 000 méretarányban térképeztem a domborzati viszonyokkal és

vízmosás hálózattal együtt. A külföldi tapasztalatok és hazai eredmények azt bizonyítják, hogy a légifényképek ilyen irányú felhasználása gazdaságos. E mellett részletesebb és pontosabb térképet ad a terepi felmérésnél. A sztereo légifényképek alkalmazásával az erózió felmérése, a talajvédelem tervezése mellett, kedvező eredmények várhatók a mezőgazdasági tájhasznosítás terén.

### Irodalom

- [1] *American Society of Photogrammetry* : Manual of Photographic Interpretation. Washington. 169–403. 1960.
- [2] BALLENEGGER, R.: Talajvizsgálati módszertan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1953.
- [3] BRUNT, M.: The Methods Used during the F. A. O. Soil and Land Use Survey of the Bamendo Highlands. West Cameroun. West Africa. UNESCO Conf. Toulouse. 1964.
- [4] BURINGH, P.: Introduction to the Use of Aerial Photographs in Soil Survey, Land Classification and Soil Conservation. ITC. Delft. 1958.
- [5] BURINGH, P. & VINK, A. P. A.: The Use of Aerial Photographs in Relation to the Soil Erosion and Soil Conservation. ITC. Delft. 1961.
- [6] COBAUSSEL, G. & DUPIAS, G.: Erosion Problems de Protection du Sol et Reboisement. Photointerpretation. 2. Paris 1962.
- [7] DICKEN, S. N. & BROWN, H. B.: Soil Erosion in the Karst Land of Kentucky. U. S. Dept. Agric. Circ. No. 490. 1938.
- [8] GOUFFON, R. H.: Gully Erosion Surveying with Aerial Photographs. J. Soil-Water Conserv. 9. 173–174. 1955.
- [9] HASSELO, H. N.: The Soil of the Lower Eastern Slopes of the Cameroun Mountain. Wageningen. 1961.
- [10] HEGEDÜS, I.: Légifényképek felhasználása talajtérképezésnél. OMMI. Budapest. 1958.
- [11] HEGEDÜS, I.: Légifényképek talajtani felhasználása. Geod. és Kart. 12. 90–95. 1960.
- [12] KELLOG, CH. E.: Soil Conservation. Trans. V. Int. Soil Sci. Congr. Leopoldville. 1. 8–102. 1954.
- [13] KOECHLEY, CH. W.: Simple Applications of Photogrammetry in the Soil Conservation Service. Phot. Eng. 1. 74–77. 1960.
- [14] LAUDER, D. R.: Aerial Photographic Interpretation — Principles and Applications. McGraw-Hill. New York. 1959.

- [15] MCBETHE, F. H.: Aerial Photographic Investigation of Leaching and Sopping as an Erosion Process. *Phot. Eng.* **27**. 154–155. 1961.
- [16] MIKE, Zs.: Légifénykép interpretálás talajtani alkalmazása. *Geod. és Kart.* **16**. 34–39. 1964.
- [17] MIKE, Zs.: A sztereotop alkalmazása légifénykép interpretálásához. *Geod. és Kart.* **17**. 116–122. 1965.
- [18] MIKE, Zs.: Lejtőmérés és talajeróziós vizsgálat sztereotoppal. *Az Erdő*. **14**. 535–540. 1965.
- [19] ORFANITSKY, JU. A.: O szvjazi pocsv sz relefom i ob iszpolzovanii aerofotosznimkov pri detalnom pocsvennom kartirovanii. *Pocsvovedenie*. (4) 332–340. 1952.
- [20] RICHTER, G.: Die Hilfe des Luftbildes für die praktische Bodenerosionsbekämpfung. *Arch. Int. Photogramm.* **14**. 327–332. Delft. 1962.
- [21] SPURR, H. S.: *Photogrammetry and Photo Interpretation*. Ronald. New York. 1960.
- [22] STEINMETZ, H. J.: Vergleich farbiger und schwarz-weiß Luftaufnahmen auf dem Gebiet der Bodenkunde, Bodenerhaltung und Landschaftspflege. *Bildmess. u. Luftbildwesen*. **4**. 1957.
- [23] STEINMETZ, H. J.: Luftbild und Reliefveränderungen infolge Bodenerosion. *Int. Geod. Geophys. Hydr. Assoc.* Toronto. 1957.
- [24] STÜBNER, K.: *Luftbild und Bodenerosion*. Veb. Verl. Technik. Berlin. 1955.
- [25] STÜBNER, K.: Luftaufnahmen, Diagnostik erosionsgefährdeter Agrarböden. *Umschau*. **12**. 1965.
- [26] VINK, A. P. A.: Die Bodenkartierung mit Hilfe der Luftbildinterpretation unter europäischen Verhältnissen. *Ber. Detsch. Landeskunde. Inst. Landeskunde. Bad Godesberg* **29**. (1) 131–164. 1962.
- [27] VINK, A. P. A.: *Aerial Photographs and the Soil Sciences*. UNESCO 57–94. Toulouse 1964.

*Érkezett : 1965. december 10.*

### The Use of Aerial Photographs in Assessment of Soil Erosion and in Soil Conservation Plans

ZS. MIKE

General Directorate of Forest, State Forest Management Photogrammetric Group, Budapest

#### Summary

A significant part of the factors promoting soil erosion can be examined from aerial photographs.

1. With the indication of the branches of cultivation the areas of normal and accelerated erosion can be separated.

2. Inclination and length of slopes can be measured and mapped which influence intensity of soil erosion, technique of machine cultivation and technical plans of soil protection.

3. Makes conclusions on the fundamental rock possible.

4. Territory of areal and gully erosion and place of accumulation of the eroded soil can be measured.

5. With aerial photos made annually or in larger intervals the increase of the erosion of surface soil and the spreading of ditch erosion can be measured.

6. Latent soil erosion areas can be detected.

Commissioned by the Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry

I made an experiment in the field of the measurement of slopes and gullies in the catchment area of the Lókos creek.

The survey was made in 1956 on Agfa Correctostat non-shrink paper with aerial photos reduced to 28 000–35 000 scale with stereotop and mapping was conducted at the 1 : 25 000 scale. In evaluation first of all the planimetric elements were drawn, subsequently the morphological picture fixed with mapping of the valley and gully network, the top lines and the slopes of different inclination. The slopes were measured and ranged in the following categories: 0–5%, 5–12%, 12–17%, 17–25%, above 25%.

Although the quality of the aerial photo material was not satisfactory, the measurement of the slope gave a favourable result as compared with terrain measurement. The basic slope map made with the photogrammetric procedure represented an almost threefold saving of time and expenses.



The basic slope map can be used beside the soil erosional examinations in planning for soil conservation and make a survey of the rural land use.

*Fig. 1.* Scheme of the structure of the stereotop

*Fig. 2.* The stereotop  
*Fig. 3.* Details from the catchment area of the Lókos creek (aerial photo)

*Fig. 4.* Details of the slope map of the watershed area of the Lókos creek.

## Emploi des photographies aériennes pour mesurer l'étendue de l'érosion des sols et l'établissement des projets de protection

ZS. MIKE

Groupe de Photogrammétrie de l'Administration des Forêts, Budapest

### Résumé

Une part considérable des facteurs favorisant le processus de l'érosion des sols peut être examinée à l'aide des photographies aériennes.

1. Avec la représentation des sortes de culture on peut séparer les terrains à l'érosion normale et accélérée.

2. On peut mesurer et représenter sur la carte l'inclinaison et la longueur des pentes, ce qui influence l'intensité de la destruction du sol, la technique de la culture du sol à la machine et les projets techniques de la protection du sol.

3. On en peut tirer des conclusions concernant la roche de base.

4. On peut mesurer le terrain de l'érosion aréale et à ravins et l'implacement de l'accumulation du sol emporté.

5. A l'aide de photographies faites annuellement ou dans des intervalles plus longs on peut mesurer l'accroissement d'enlèvement de la couche arable et la progression de l'érosion à ravins.

6. On peut séparer les endroits à érosion latente.

Chargé par l'Institut des Recherches Pédologiques et Agrochimiques de l'Académie des Sciences Hongroise l'auteur a fait un essai concernant le mesurage de la pente et des ravins sur le terrain du bassin versant du ruisseau Lókos.

Le mesurage a été exécuté par l'emploi d'un stéréotop, sur des photographies

aériennes faites en 1956 sur du papier invariable Agfa Correctostat, réduites à l'échelle de 28 000—35 000 et cartographiées à l'échelle de 1:25 000. Pour le dépouillement l'auteur a dessiné tout d'abord les éléments topographiques planes, ensuite il a fixé l'image morphologique en cartographiant le réseau des vallées et des ravins, les lignes de crête et les pentes à déclivité différente. Il a mesuré les pentes qu'il a ordonné dans les catégories suivantes: 0—5%, 5—12%, 12—17%, 17—25% et au-dessus de 25%.

Quoique la qualité des photographies aériennes n'était pas satisfaisante, le mesurage des pentes a donné des résultats favorables, en comparaison avec le levé sur le terrain. La carte de base des pentes a significé une épargne triple en temps et en frais.

La carte de base des pentes peut être utilisée, hors les recherches sur l'érosion, pour l'établissement des plans de la protection des sols et de l'utilisation régionale agronomique.

*Fig. 1.* Esquisse de la construction du stéréotop.

*Fig. 2.* Le stéréotop.

*Fig. 3.* Détail du bassin versant du ruisseau Lókos (photographie aérienne).

*Fig. 4.* Détail de la carte des pentes du bassin versant du ruisseau Lókos.

## Применение аэрофотоснимков для изучения эрозии почвы и составления планов противоэрозионных мероприятий

Ж. МИКЕ

Дирекция Государственного Лесоправления, группа фотограмметрии, Будапешт

### Резюме

Значительную группу факторов, способствующих возникновению почвенной эрозии, можно изучать по аэрофотоснимкам:

1. Обозначением сельскохозяйственных культур можно выделить территории с нормальным и ускоренным развитием процесса эрозии.

2. Можно измерить и нанести на карту направление и длину склона, что влияет на интенсивность эрозии техники механизированной обработки и технический план противоэрозионных мероприятий.

3. Дает возможность сделать заключения о почвообразующих породах.

4. Можно измерить размеры территорий подверженных площадной и овражной эрозии и отметить места скопления смытой почвы.

5. На аэроснимках, сделанных через год или через более продолжительный период, можно измерить увеличение смыва плодородного слоя почвы и распространение овражной эрозии.

6. Можно обнаружить территории скрытой эрозии.

По поручению Научно-Исследовательского Института Почвоведения и Агрохимии Академии Наук Венгрии проводились опыты по замеру склонов и размывов на территории бассейна реки Локош.

Съемка производилась в 1956 году на масштабную бумагу Agfa Correctostat с помощью аэрофотоснимков, уменьшенных до масштаба 28 000—35 000, и стереотопа; и составлялась карта в масштабе 1 : 25 000. При дешифрировании аэрофотоснимков, в

первую очередь, изображались ситуационные элементы, затем фиксировалась морфологическая картина картированием сети долин и водных промоин, линии гребней, а также склонов различных направлений. Склоны измерялись и группировались следующим образом: 0—5%, 5—12%, 12—17%, 17—25% и более 25%.

Хотя качество материала снимков было неудовлетворительным, но измерение склонов дало благоприятные результаты сравнительно с измерениями проведенными на местности. Изготовление методом фотограмметрии основной карты склонов примерно в три раза экономит время, и снижает затраты.

Основная карта склонов может применяться, кроме изучения почвенной эрозии, при составлении планов противоэрозионных мероприятий и при определении направления развития и использования отдельных областей.

*Рис. 1. Схема устройства стереотопа.*

*Рис. 2. Стереотоп.*

*Рис. 3. Часть водосборной территории реки Локош (аэрофотоснимок).*

*Рис. 4. Часть из основной карты склонов водосбора реки Локош.*